



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003299038 A**(43) Date of publication of application: **17.10.03**

(51) Int. Cl.

H04N 7/01
G09G 5/00
G09G 5/391
H04N 5/222

(21) Application number: **2002103544**(71) Applicant: **SONY CORP**(22) Date of filing: **05.04.02**

(72) Inventor: **YAMAGUCHI AKIRA**
KAMIYA KOJI

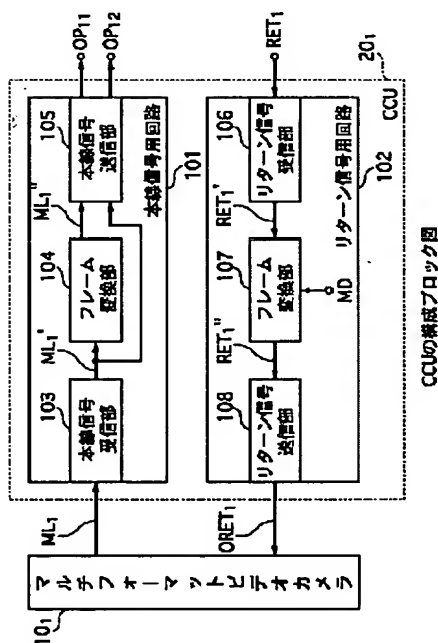
(54) FRAME CONVERTER AND FRAME CONVERTING METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid the phenomenon that the relation of fields on the time axis is inverted during a frame conversion process.

SOLUTION: For inputted image signals based on a 60i format generated by applying a frame-conversion based on a 2-3 pull-down system to image signals based on a 24PsF format, a CCU 20₁ makes an inverse frame-conversion to the frame conversion through a frame converter 107. For inputted image signals based on a pure 60i format without frame conversion, the CCU 20₁ makes a frame conversion to thin them frame by frame according to a conversion ratio through the frame converter 107. The CCU 20₁ selectively switches over the two conversions according to the inputted image signals based on the 60i format.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-299038

(P2003-299038A)

(43) 公開日 平成15年10月17日 (2003.10.17)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | FI | テマコード* (参考) |
|---------------------------|------|------------|-------------|
| H04N 7/01 | | H04N 7/01 | J 5C022 |
| G09G 5/00 | | G09G 5/00 | 510S 5C063 |
| | 510 | | 550M 5C082 |
| | 550 | H04N 5/222 | Z |
| 5/391 | | G09G 5/00 | 520V |

審査請求 未請求 請求項の数20 OL (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-103544(P2002-103544)

(22) 出願日 平成14年4月5日 (2002.4.5)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山口 明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 神谷 浩二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100110434

弁理士 佐藤 勝

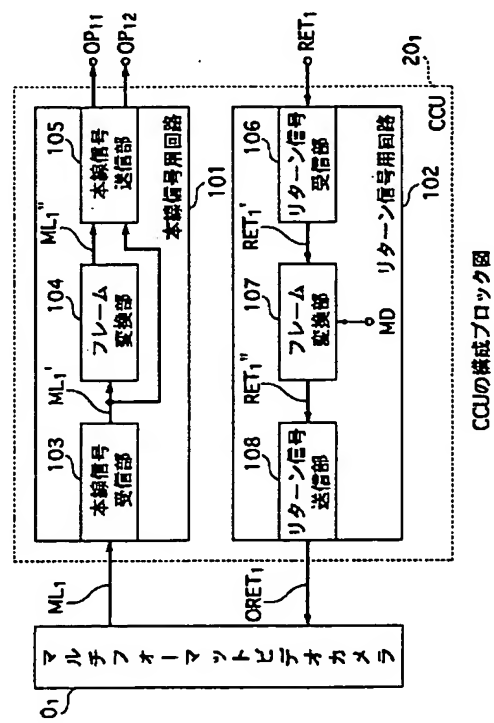
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレーム変換装置及びフレーム変換方法

(57) 【要約】

【課題】 フレーム変換処理を行う際に生じる各フィールドの時間軸上の関係が逆転する現象を回避する。

【解決手段】 CCU20₁は、24PsFフォーマットに準じた映像信号を2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を施して生成された60iフォーマットに準じた映像信号を入力した場合には、このフレーム変換処理に対応するフレーム逆変換処理をフレーム変換部107によって行う一方で、フレーム変換処理が施されていない純粋な60iフォーマットに準じた映像信号を入力した場合には、変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理をフレーム変換部107によって行う。CCU20₁は、入力された60iフォーマットに準じた映像信号に応じて、2つの変換処理を選択的に切り替えて行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のフレームレートからなる第1の映像信号を上記第1のフレームレートよりも低い第2のフレームレートからなる第2の映像信号に変換するフレーム変換装置であって、

上記第1の映像信号を入力する信号入力手段と、フィールド単位で行われるプルダウン方式によって上記第2のフレームレートからなる映像信号を上記第1のフレームレートからなる映像信号に変換するフレーム変換処理に対応するフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、上記第2のフレームレートと上記第1のフレームレートとの比率である変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、上記信号入力手段から供給された上記第1の映像信号に応じて、選択的に切り替えて行うフレーム変換手段と、

上記フレーム変換手段によって生成した上記第2の映像信号を出力する信号出力手段とを備えることを特徴とするフレーム変換装置。

【請求項2】 上記フレーム変換手段は、上記第1の映像信号が上記フレーム変換処理と同じフレーム変換処理が施されて生成されたものである場合には、上記第1の映像信号に対して上記第1の変換処理を施し、

上記第1の映像信号が上記フレーム変換処理が施されていないものである場合には、上記第1の映像信号に対して上記第2の変換処理を施すことを特徴とする請求項1記載のフレーム変換装置。

【請求項3】 上記フレーム変換手段は、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とのうち、いずれを選択するかを決定するモード信号に応じて、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とを選択的に切り替えて行うことを特徴とする請求項1記載のフレーム変換装置。

【請求項4】 上記フレーム変換手段は、入力された上記第1の映像信号を記憶する記憶手段と、上記記憶手段に対する映像信号の書き込み及び読み出しを制御する制御手段とを有し、上記制御手段は、上記モード信号に応じて、上記記憶手段に対する映像信号の書き込み動作及び読み出し動作を変化させることによって上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とを選択的に切り替えることを特徴とする請求項3記載のフレーム変換装置。

【請求項5】 上記制御手段は、上記記憶手段に対する上記第1の映像信号の書き込みに用いるカウント値を計数する書き込み計数手段と、上記記憶手段に記憶された映像信号の読み出しに用いるカウント値を計数する読み出し計数手段とを有し、上記モード信号に応じて、上記書き込み計数手段と上記読み出し計数手段との動作を変化させることを特徴とする請求項4記載のフレーム変換装置。

【請求項6】 上記制御手段は、上記第1の映像信号が上記フレーム変換処理が施されていないものである場合には、上記書き込み計数手段については、カウント値をインクリメントさせる間に、間引くフィールドに対応するカウント分だけ休止期間を設けるとともに、上記読み出し計数手段については、カウント値を連続的にインクリメントさせることを特徴とする請求項5記載のフレーム変換装置。

【請求項7】 上記第1の映像信号を構成するフィールドの重複の有無を検出し、上記第1の映像信号の種別を判定する検出手段を備え、

上記フレーム変換手段は、上記検出手段による検出結果に基づいて判定された上記第1の映像信号の種別に応じて、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とを選択的に切り替えて行うことを特徴とする請求項1記載のフレーム変換装置。

【請求項8】 上記検出手段は、上記第1の映像信号を構成するフィールドの重複の周期性の有無を検出することを特徴とする請求項7記載のフレーム変換装置。

【請求項9】 上記検出手段は、上記第1の映像信号を構成するフィールドのうち、2つのフィールドの異同を比較する比較手段を有することを特徴とする請求項7記載のフレーム変換装置。

【請求項10】 上記検出手段は、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とのうち、いずれを選択するかを決定するモード信号を、上記検出結果に応じて生成し、上記フレーム変換手段は、上記モード信号に応じて、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とを選択的に切り替えて行うことを特徴とする請求項7記載のフレーム変換装置。

【請求項11】 第1のフレームレートからなる第1の映像信号を上記第1のフレームレートよりも低い第2のフレームレートからなる第2の映像信号に変換するフレーム変換方法であって、

上記第1の映像信号を入力する信号入力工程と、フィールド単位で行われるプルダウン方式によって上記第2のフレームレートからなる映像信号を上記第1のフレームレートからなる映像信号に変換するフレーム変換処理に対応するフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、上記第2のフレームレートと上記第1のフレームレートとの比率である変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、上記信号入力工程にて入力された上記第1の映像信号に応じて、選択的に切り替えて行うフレーム変換工程と、

上記フレーム変換工程にて生成した上記第2の映像信号を出力する信号出力工程とを備えることを特徴とするフレーム変換方法。

【請求項12】 上記フレーム変換工程では、上記第1の映像信号が上記フレーム変換処理と同じフレ

ーム変換処理が施されて生成されたものである場合には、上記第1の映像信号に対して上記第1の変換処理が施され、

上記第1の映像信号が上記フレーム変換処理が施されていないものである場合には、上記第1の映像信号に対して上記第2の変換処理が施されることを特徴とする請求項1記載のフレーム変換方法。

【請求項13】 上記フレーム変換工程では、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とのうち、いずれを選択するかを決定するモード信号に応じて、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とが選択的に切り替えられて行われることを特徴とする請求項1記載のフレーム変換方法。

【請求項14】 上記フレーム変換工程では、上記モード信号に応じて、入力された上記第1の映像信号を記憶する記憶手段に対する映像信号の書き込み動作及び読み出し動作が変化させられることによって上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とが選択的に切り替えられることを特徴とする請求項13記載のフレーム変換方法。

【請求項15】 上記フレーム変換工程では、上記モード信号に応じて、上記記憶手段に対する上記第1の映像信号の書き込みに用いるカウント値を計数する書き込み計数手段と、上記記憶手段に記憶された映像信号の読み出しに用いるカウント値を計数する読み出し計数手段との動作が変化させられることを特徴とする請求項14記載のフレーム変換方法。

【請求項16】 上記フレーム変換工程では、上記第1の映像信号が上記フレーム変換処理が施されていないものである場合には、上記書き込み計数手段については、カウント値がインクリメントさせられる間に、間引くフィールドに対応するカウント分だけ休止期間が設けられるとともに、上記読み出し計数手段については、カウント値が連続的にインクリメントさせられることを特徴とする請求項15記載のフレーム変換方法。

【請求項17】 上記第1の映像信号を構成するフィールドの重複の有無を検出し、上記第1の映像信号の種別を判定する検出工程を備え、

上記フレーム変換工程では、上記検出工程による検出結果に基づいて判定された上記第1の映像信号の種別に応じて、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とが選択的に切り替えられて行われることを特徴とする請求項11記載のフレーム変換方法。

【請求項18】 上記検出工程では、上記第1の映像信号を構成するフィールドの重複の周期性の有無が検出されることを特徴とする請求項17記載のフレーム変換方法。

【請求項19】 上記検出工程では、上記第1の映像信号を構成するフィールドのうち、2つのフィールドの異同が比較されることを特徴とする請求項17記載のフレーム変換方法。

【請求項20】 上記検出工程では、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とのうち、いずれを選択するかを決定するモード信号が、上記検出結果に応じて生成され、

上記フレーム変換工程では、上記モード信号に応じて、上記第1の変換処理と上記第2の変換処理とが選択的に切り替えられて行われることを特徴とする請求項17記載のフレーム変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定のフレームレートからなる映像信号をこのフレームレートよりも低いフレームレートからなる映像信号に変換するフレーム変換装置及びフレーム変換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、放送用又は業務用のビデオカメラを用いて構築されるカメラシステムとしては、いわゆるHDTV (High Definition Television) 方式の映像信号を撮影して入力及び／又は出力するものが普及しつつある。このHDTV方式の映像信号のフォーマットとしては、インターレーススキャンとされる走査線の数1080本で1秒間に60フィールドの画像を有する1080/60iフォーマット、インターレーススキャンとされる走査線の数1080本で1秒間に59.94フィールドの画像を有する1080/59.94iフォーマット、又はインターレーススキャンとされる走査線の数1080本で1秒間に50フィールドの画像を有する1080/50iフォーマット等がある他、最近では、映画フィルムと親和性の高いフォーマットとして、プログレッシブスキャンとされて1秒間に24フレームの画像を有する24PsFフォーマットやプログレッシブスキャンとされて1秒間に23.976フレームの画像を有する23.976PsFフォーマット等も開発されている。なお、24PsFフォーマットとは、24Pフォーマットに準じた映像信号を、伝送上、48iフォーマット形式で送信するものである。

【0003】以下では、説明の便宜上、60iフォーマット、59.94iフォーマット、及び50iフォーマットを、60i系フォーマットと総称するものとし、24PsFフォーマット及び23.976PsFフォーマットを、24P系フォーマットと総称するものとする。

【0004】カメラシステムにおいては、このような各種フォーマットが存在することに対応して、一のフォーマットに準じた映像信号を撮影して入力及び／又は出力するのではなく、複数のフォーマットに準じた映像信号を撮影して入力及び／又は出力することができるマルチフォーマットカメラシステムが開発されている。

【0005】このようなマルチフォーマットカメラシステムとしては、例えば図10に示すように、複数のフォーマットに準じた映像信号を撮影可能なマルチフォー

ットビデオカメラ200と、このマルチフォーマットビデオカメラ200を制御して各種処理を行うカメラコントロールユニット(Camera Control Unit; 以下、CCUという。)210と、このCCU210を制御するマスターセットアップユニット(Master Setup Unit; 以下、MSUという。)220と、複数のフォーマットに準じた映像信号を再生して出力可能な複数のマルチフォーマットモニタ230₁、230₂とを備えるものがある。

【0006】マルチフォーマットビデオカメラ200は、CCU210と光ファイバ140を介して一対一に接続され、CCU210の制御のもとに被写体を撮影する。マルチフォーマットビデオカメラ200は、撮影して得られた各種フォーマットに準じた映像信号をCCU210に対して光ファイバ140を介して送信する。また、マルチフォーマットビデオカメラ200は、CCU210から光ファイバ140を介して所定のフォーマットに準じた映像信号としてのリターン信号を受信すると、この映像信号を図示しないビューファインダ等を介して撮影者に提示したり、外部に接続された所定の外部機器に対して送信したりする。

【0007】CCU210は、マルチフォーマットビデオカメラ200と光ファイバ140を介して一対一に接続され、MSU220の制御のもとに、マルチフォーマットビデオカメラ200に対して光ファイバ140を介して駆動電力を供給したり、所定の制御信号を送信したりすることにより、マルチフォーマットビデオカメラ200を制御する。また、CCU210は、MSU220の制御のもとに、マルチフォーマットビデオカメラ200から光ファイバ140を介して受信した映像信号に対して所定の信号処理を施す。さらに、CCU210は、MSU220の制御のもとに、マルチフォーマットビデオカメラ200から光ファイバ140を介して受信した所定のフォーマットに準じた映像信号を、出力先に応じて他のフォーマットに準じた映像信号に変換する。そして、CCU210は、MSU220の制御のもとに、映像信号OP₁、OP₂を、それぞれ、図示しないスイッチ等を介して分配し、例えばHD-SDI(High Definition-Serial Digital Interface)に準拠したシリアルバス等を介して接続されたマルチフォーマットモニタ230₁、230₂等に対して送信する。さらにまた、CCU210は、MSU220の制御のもとに、外部からHD-SDIに準拠したシリアルバス等を介して受信したリターン信号RETのフォーマットをマルチフォーマットビデオカメラ200のフォーマットに変換し、光ファイバ140を介してマルチフォーマットビデオカメラ200に対して送信する。

【0008】MSU220は、当該マルチフォーマットカメラシステムにおける中核をなす制御装置であって、個々のマルチフォーマットビデオカメラ200に接続さ

れたCCU210を制御することにより、当該マルチフォーマットカメラシステムを統括的に制御する。

【0009】マルチフォーマットモニタ230₁、230₂は、それぞれ、CCU210に接続される機器の例として示したものであり、CCU210から図示しないスイッチ等を介して受信した各種フォーマットに準じた映像信号OP₁、OP₂を再生して出力することにより、当該マルチフォーマットカメラシステムにおける編集者等に提示する。

【0010】このようなマルチフォーマットカメラシステムにおいては、マルチフォーマットビデオカメラ200によって撮影した所定のフォーマットに準じた映像信号に対して、対応するCCU210によって所定の信号処理を施し、さらに、出力先に応じてフレーム変換等の処理を施した後、マルチフォーマットモニタ230₁、230₂等の各機器に分配することができる。また、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、図示しない他のビデオカメラから送信された映像信号や他チャンネルの番組を構成する映像信号といった各種フォーマットに準じた映像信号としてのリターン信号RETに対して、CCU210によってフレーム変換等の処理を施し、マルチフォーマットビデオカメラ200に対して送信することもできる。このように、マルチフォーマットカメラシステムは、一のフォーマットに準じた映像信号を扱うのみならず、複数のフォーマットに準じた映像信号を扱うことができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したマルチフォーマットカメラシステムにおいては、複数のフォーマットを扱うことが可能であるため、CCU210によってフレーム変換処理が行われることが多い。例えば、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、マルチフォーマットビデオカメラ200が24P系フォーマットで動作している場合には、CCU210によってフレーム変換処理を行わないことによって得られる24P系フォーマットに準じた映像信号をマルチフォーマットモニタ230₁に対して送信する一方で、CCU210によって24P系フォーマットに準じた映像信号に対してフレーム変換処理を行うことによって得られる60i系フォーマットに準じた映像信号をマルチフォーマットモニタ230₂に対して送信することができる。このとき、CCU210は、24P系フォーマットに準じた映像信号に対して、いわゆる2-3プルダウン(2-3 Pull Down)方式に基づくフレーム変換処理を行うことにより、60i系フォーマットに準じた映像信号を生成する。

【0012】具体的には、CCU210は、24PsFフォーマットに準じた映像信号を60iフォーマットに準じた映像信号に変換する場合、すなわち、24フレームからなる映像信号を60フィールドからなる映像信号

に変換する場合には、図11に示すような2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を行う。すなわち、CCU210は、同図中段に示すように、“A1”、“A2”、“B1”、“B2”、“C1”、“C2”、“D1”、“D2”、…の各フィールドからなる24PsFフォーマットに準じた映像信号を入力すると、外部から与えられた同図上段に示すフィールド“B1”の先頭に同期した所定のフレームゲート信号に基づいて、同図下段に示すように、フィールド“A2”の直後にフィールド“A1”を再度挿入するとともに、このフィールド“A1”の直後にフィールド“B2”、“B1”を順序を入れ替えて挿入し、さらに、フィールド“B1”の直後にフィールド“C2”、“C1”を順序を入れ替えて挿入するとともに、このフィールド“C1”の直後にフィールド“C2”を再度挿入するといったように、入力された24PsFフォーマットに準じた映像信号の4フレーム分、すなわち、8フィールド分を、10フィールドに変換する処理を行う。CCU210は、以降の各フィールドについても、このサイクルで変換処理を行うことによって位相を描えることができ、最終的に、「奇数フィールド (odd)」、「偶数フィールド (even)」の順序で、“A1”、“A2”、“A1”、“B2”、“B1”、“C2”、“C1”、“C2”、“D1”、“D2”、…の各フィールドからなる60iフォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0013】なお、CCU210は、23.976PsFフォーマットに準じた映像信号を59.94iフォーマットに準じた映像信号に変換する場合にも、同様の2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を行う。

【0014】また、CCU210は、24PsFフォーマットに準じた映像信号を50iフォーマットに準じた映像信号に変換する場合、すなわち、24フレームからなる映像信号を50フィールドからなる映像信号に変換する場合には、図12に示すような2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を行う。すなわち、CCU210は、同図中段に示すように、“A1”、“A2”、“B1”、“B2”、“C1”、“C2”、…、“K1”、“K2”、“L1”、“L2”、“M1”、“M2”、“N1”、“N2”、“O1”、“O2”、…、“W1”、“W2”、“X1”、“X2”、…の各フィールドからなる24PsFフォーマットに準じた映像信号を入力すると、外部から与えられた同図上段に示すフィールド“B1”の先頭に同期した所定のフレームゲート信号に基づいて、同図下段に示すように、フィールド“A2”の直後にフィールド“A1”を再度挿入するとともに、このフィールド“A1”の直後にフィールド“B2”、“B1”を順序を入れ替えて挿入し、さらに、フィールド“B1”の直後にフィールド“C2”、“C1”を順序を入れ替えて挿入し、また、フィールド“K2”、“K1”を順序を入れ替えて挿入した直後にフィールド“L2”、“L1”を順序を入れ替えて挿

入し、さらに、このフィールド“L1”の直後にフィールド“M2”、“M1”を順序を入れ替えて挿入し、また、このフィールド“M1”の直後にフィールド“M2”を再度挿入するといったように、入力された24PsFフォーマットに準じた映像信号の24フレーム分、すなわち、48フィールド分を、50フィールドに変換する処理を行う。CCU210は、以降の各フィールドについても、このサイクルで変換処理を行うことによって位相を描えることができ、最終的に、「奇数フィールド」、「偶数フィールド」の順序で、“A1”、“A2”、“A1”、“B2”、“B1”、“C2”、“C1”、…、“K2”、“K1”、“L2”、“L1”、“M2”、“M1”、“M2”、“N1”、“N2”、“O1”、“O2”、…、“W1”、“W2”、“X1”、“X2”、…の各フィールドからなる50iフォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0015】このように、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、24P系フォーマットに準じた映像信号に対してCCU210によって2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を行うことにより、60i系フォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0016】一方、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、マルチフォーマットビデオカメラ200が24P系フォーマットで動作している場合に、リターン信号RETとして60i系フォーマットに準じた映像信号がCCU210に入力された場合には、CCU210は、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理に対応するフレーム逆変換処理を行うことにより、24P系フォーマットに準じた映像信号を生成する。

【0017】具体的には、CCU210は、先に図11に示した2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理と同じ変換処理が施された60iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合には、図13に示すようなフレーム逆変換処理を行う。すなわち、CCU210は、同図上段に示すように、“A1”、“A2”、“A1”、“B2”、“B1”、“C2”、“C1”、“C2”、“D1”、“D2”、…の各フィールドからなる2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された60iフォーマットに準じた映像信号を入力すると、同図下段に示すように、“A1”、“A2”、“B1”、“B2”、“C1”、“C2”、“D1”、“D2”、…の各フィールドを取り出すことにより、入力された60iフォーマットに準じた映像信号の5フレーム分、すなわち、10フィールド分を、8フィールドに変換する処理を行う。CCU210は、以降の各フィールドについても、このサイクルで変換処理を行うことにより、最終的に、「奇数フィールド」、「偶数フィールド」の順序で、“A1”、“A2”、“B1”、“B2”、“C1”、“C2”、“D1”、“D2”、…の各

フィールドからなる時間軸上の関係が正しい24PsFフォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0018】また、CCU210は、先に図12に示した2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理と同じ変換処理が施された50iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合には、図14に示すようなフレーム逆変換処理を行う。すなわち、CCU210は、同図上段に示すように、“A1”、“A2”、“A1”、“B2”、“B1”、“C2”、“C1”、・・・、“K2”、“K1”、“L2”、“L1”、“M2”、“M1”、“M2”、“N1”、“N2”、“O1”、“O2”、・・・、“W1”、“W2”、“X1”、“X2”、・・・の各フィールドからなる2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された50iフォーマットに準じた映像信号を入力すると、同図下段に示すように、“A1”、“A2”、“B1”、“B2”、“C1”、“C2”、・・・、“K1”、“K2”、“L1”、“L2”、“M1”、“M2”、“N1”、“N2”、“O1”、“O2”、・・・、“W1”、“W2”、“X1”、“X2”、・・・の各フィールドを取り出すことにより、入力された50iフォーマットに準じた映像信号の25フレーム分、すなわち、50フィールド分を、48フィールドに変換する処理を行う。CCU210は、以降の各フィールドについても、このサイクルで変換処理を行うことにより、最終的に、「奇数フィールド」、「偶数フィールド」の順序で、“A1”、“A2”、“B1”、“B2”、“C1”、“C2”、・・・、“K1”、“K2”、“L1”、“L2”、“M1”、“M2”、“N1”、“N2”、“O1”、“O2”、・・・、“W1”、“W2”、“X1”、“X2”、・・・の各フィールドからなる時間軸上の関係が正しい24PsFフォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0019】このように、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された60i系フォーマットに準じた映像信号に対してCCU210によってフレーム逆変換処理を行うことにより、各フィールドの時間軸上の関係が正しい24P系フォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0020】しかしながら、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、マルチフォーマットビデオカメラ200が24P系フォーマットで動作している場合に、リターン信号RETとして、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された60i系フォーマットに準じた映像信号がCCU210に入力されるのではなく、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施されていない純粋な60i系フォーマットに準じた映像信号がCCU210に入力された場合には、CCU210は、図13又は図14に示したようなフレーム逆変換処理を行うと、各フィールドの時間軸上の関係に逆転

現象が生じる24P系フォーマットに準じた映像信号を生成することになる。

【0021】具体的には、CCU210は、フレーム変換処理が施されていない純粋な60iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合には、図15に示すようなフレーム逆変換処理を行うことになる。すなわち、CCU210は、同図上段に示すように、“Ao”、“Ae”、“Bo”、“Be”、“Co”、“Ce”、“Do”、“De”、“Eo”、“Ee”、・・・の各フィールドからなる2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施されていない純粋な60iフォーマットに準じた映像信号を入力すると、同図下段に示すように、“Ao”、“Ae”、“Co”、“Be”、“Do”、“Ce”、“Eo”、“Ee”、・・・の各フィールドからなる24PsFフォーマットに準じた映像信号を生成する。この24PsFフォーマットに準じた映像信号においては、本来であれば、“A”、“B”、“C”、“D”、“E”、・・・の順序で並ぶべき各フィールドについて、2フレーム目に相当する2つのフィールド“Co”、“Be”の時間軸上の関係が逆転しているとともに、次の3フレーム目に相当する2つのフィールド“Do”、“Ce”の時間軸上の関係も逆転している。

【0022】また、CCU210は、フレーム変換処理が施されていない純粋な50iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合には、図16に示すようなフレーム逆変換処理を行うことになる。すなわち、CCU210は、同図上段に示すように、“Ao”、“Ae”、“Bo”、“Be”、“Co”、“Ce”、“Do”、・・・の各フィールドからなる2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施されていない純粋な50iフォーマットに準じた映像信号を入力すると、同図下段に示すように、“Ao”、“Ae”、“Co”、“Be”、“Do”、“Ce”、・・・の各フィールドからなる24PsFフォーマットに準じた映像信号を生成する。この24PsFフォーマットに準じた映像信号においては、本来であれば、“A”、“B”、“C”、“D”、・・・の順序で並ぶべき各フィールドについて、2フレーム目に相当する2つのフィールド“Co”、“Be”の時間軸上の関係が逆転しているとともに、次の3フレーム目に相当する2つのフィールド“Do”、“Ce”の時間軸上の関係も逆転している。

【0023】このように、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された60i系フォーマットに準じた映像信号、並びにフレーム変換処理が施されていない純粋な60i系フォーマットに準じた映像信号がリターン信号RETとして混在し、これらの両者に対して、CCU210によって同じフレーム逆変換処理を行うことから、フレーム変換処理が施されていない純粋な60i系フォーマットに準じた映像信号に対してフレーム逆変換

処理を行った場合には、各フィールドの時間軸上の関係に逆転現象が生じた24P系フォーマットに準じた映像信号を生成してしまう。そのため、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、マルチフォーマットビデオカメラ200から出力されるリターン信号としての映像に違和感が大きく感じられるという不具合を生じさせるという問題があった。

【0024】なお、このような問題は、60i系フォーマットから24P系フォーマットへの変換を行う場合にのみ生じるものではなく、プルダウンがフィールド単位で行われるものであり、且つ、フレームレートが高いフォーマットから低いフォーマットに変換するものであれば、i系フォーマットからi系フォーマットへの変換、P系フォーマットからP系フォーマットへの変換、P系フォーマットからi系フォーマットへの変換、i系フォーマットからP系フォーマットへの変換のいずれの場合にも生じるものである。

【0025】本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、フレームレートが高いフォーマットから低いフォーマットに変換する際に、入力された映像信号に応じた適切なフレーム変換処理を行い、違和感を軽減して不具合がない映像を出力することができるフレーム変換装置及びフレーム変換方法を提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成する本発明にかかるフレーム変換装置は、第1のフレームレートからなる第1の映像信号を第1のフレームレートよりも低い第2のフレームレートからなる第2の映像信号に変換するフレーム変換装置であって、第1の映像信号を入力する信号入力手段と、フィールド単位で行われるプルダウン方式によって第2のフレームレートからなる映像信号を第1のフレームレートからなる映像信号に変換するフレーム変換処理に対応するフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、第2のフレームレートと第1のフレームレートとの比率である変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、信号入力手段から供給された第1の映像信号に応じて、選択的に切り替えて行うフレーム変換手段と、このフレーム変換手段によって生成した第2の映像信号を出力する信号出力手段とを備えることを特徴としている。

【0027】このような本発明にかかるフレーム変換装置は、第1のフレームレートからなる映像信号を生成するためのフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、第1の映像信号に応じて、フレーム変換手段によって選択的に切り替えて行う。

【0028】さらに、この本発明にかかるフレーム変換

装置は、第1の映像信号を構成するフィールドの重複の有無を検出し、第1の映像信号の種別を判定する検出手段を備え、フレーム変換手段は、検出手段による検出結果に基づいて判定された第1の映像信号の種別に応じて、第1の変換処理と第2の変換処理とを選択的に切り替えて行うことを特徴としている。

【0029】このような本発明にかかるフレーム変換装置は、検出手段によるフィールドの重複の有無についての検出結果に基づいて判定された第1の映像信号の種別に応じて、第1の変換処理と第2の変換処理とをフレーム変換手段によって選択的に切り替えて行う。

【0030】また、上述した目的を達成する本発明にかかるフレーム変換方法は、第1のフレームレートからなる第1の映像信号を第1のフレームレートよりも低い第2のフレームレートからなる第2の映像信号に変換するフレーム変換方法であって、第1の映像信号を入力する信号入力工程と、フィールド単位で行われるプルダウン方式によって第2のフレームレートからなる映像信号を第1のフレームレートからなる映像信号に変換するフレーム変換処理に対応するフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、第2のフレームレートと第1のフレームレートとの比率である変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、信号入力工程にて入力された第1の映像信号に応じて、選択的に切り替えて行うフレーム変換工程と、このフレーム変換工程にて生成した第2の映像信号を出力する信号出力工程とを備えることを特徴としている。

【0031】このような本発明にかかるフレーム変換方法は、第1のフレームレートからなる映像信号を生成するためのフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、第1の映像信号に応じて、選択的に切り替えて行う。

【0032】さらに、この本発明にかかるフレーム変換方法は、第1の映像信号を構成するフィールドの重複の有無を検出し、第1の映像信号の種別を判定する検出工程を備え、フレーム変換工程では、検出工程による検出結果に基づいて判定された第1の映像信号の種別に応じて、第1の変換処理と第2の変換処理とが選択的に切り替えられて行われることを特徴としている。

【0033】このような本発明にかかるフレーム変換方法は、フィールドの重複の有無についての検出結果に基づいて判定された第1の映像信号の種別に応じて、第1の変換処理と第2の変換処理とを選択的に切り替えて行う。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0035】この実施の形態は、いわゆるHDTV (High Definition TeleVision) 方式の映像信号を撮影して入力及び／又は出力する放送用若しくは業務用のマルチフォーマットビデオカメラを用いて構築されるマルチフォーマットカメラシステムである。このマルチフォーマットカメラシステムは、マルチフォーマットビデオカメラに接続されるカメラコントロールユニット (Camera Control Unit; 以下、CCUという。) を介してマルチフォーマットビデオカメラに対してリターン信号としての映像及び／又は音声信号が送信される構成とされるものである。マルチフォーマットカメラシステムにおいては、このリターン信号としての映像信号に対して、CCUによってフレームレートが小さいフォーマットへとフレーム変換処理を施す際に、映像信号に応じた適切なフレーム変換処理を行うことにより、違和感を軽減して不具合がない映像をマルチフォーマットビデオカメラに対して出力することができるものである。

【0036】なお、HDTV方式の映像信号のフォーマットとしては、1080/60iフォーマット、1080/59.94iフォーマット、1080/50iフォーマット、24PsFフォーマット、又は23.976PsFフォーマット等があるが、以下では、説明の便宜上、60iフォーマット、59.94iフォーマット、及び50iフォーマットを、60i系フォーマットと総称するものとし、24PsFフォーマット及び23.976PsFフォーマットを、24P系フォーマットと総称するものとする。

【0037】また、以下では、説明の便宜上、60i系フォーマットの例として、60iフォーマット及び50iフォーマットを用いるとともに、24P系フォーマットの例として、24PsFフォーマットを用い、60iフォーマット又は50iフォーマットから24PsFフォーマットへのフレーム変換処理を行うマルチフォーマットカメラシステムについて説明するものとする。

【0038】さらに、音声信号は、映像信号に多重化されて送信されたり、光ファイバやその他の伝送手段を介して映像信号とは別個に送信されたりするが、以下では、映像信号に対するフレーム変換処理についての内容を説明するため、各機器間で授受される音声信号に関する説明は基本的に省略するものとする。

【0039】マルチフォーマットカメラシステムは、例えば図1に示すように、複数のフォーマットに準じた映像信号を撮影可能な複数のマルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂と、これらのマルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂のそれぞれを制御して各種処理を行うCCU20₁、20₂と、これらのCCU20₁、20₂を制御するマスターセットアップユニット (Master Setup Unit; 以下、MSUという。) 30と、CCU20₁、20₂のそれぞれから出力された映像信号を出力先に分配するスイッチャ40₁と、外部か

ら入力した映像信号をリターン信号RET₁、RET₂としてCCU20₁、20₂のそれぞれに分配するスイッチャ40₂と、24PsFフォーマットに準じた映像信号をテープ状記録媒体に記録するVTR (Video Tape Recorder) 50と、複数のフォーマットに準じた映像信号を再生して出力可能なマルチフォーマットモニタ60と、オンエア放送を行う素材となる映像信号を編集及び送出するオンエア・サーバ70と、他チャンネルの番組を受信して提示するテレビ受像機80とを備える。

【0040】マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂は、それぞれ、CCU20₁、20₂と光ファイバ90₁、90₂を介して一対一に接続され、CCU20₁、20₂の制御のもとに被写体を撮影する。マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂は、それぞれ、撮影して得られた各種フォーマットに準じた映像信号をCCU20₁、20₂に対して光ファイバ90₁、90₂を介して送信する。また、マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂は、それぞれ、CCU20₁、20₂から光ファイバ90₁、90₂を介して所定のフォーマットに準じた映像信号としてのリターン信号を受信すると、これらの映像信号を図示しないビューファインダ等を介して撮影者に提示したり、外部に接続されたVTR等の外部機器に対して送信したりする。

【0041】CCU20₁、20₂は、それぞれ、マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂と光ファイバ90₁、90₂を介して一対一に接続され、MSU30の制御のもとに、マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂に対して光ファイバ90₁、90₂を介して駆動電力を供給したり、各種コマンド等の所定の制御信号を送信したりすることにより、マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂を制御する。また、CCU20₁、20₂は、それぞれ、MSU30の制御のもとに、マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂から光ファイバ90₁、90₂を介して受信した映像信号に対して、例えば、レンズ絞り、輪郭補正、及び／又はガンマ補正といった所定の信号処理を施す。さらに、CCU20₁、20₂は、それぞれMSU30の制御のもとに、マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂から光ファイバ90₁、90₂を介して受信した所定のフォーマットに準じた映像信号を、出力先に応じて他のフォーマットに準じた映像信号に変換する。そして、CCU20₁、20₂は、それぞれ、MSU30の制御のもとに、24PsFフォーマットに準じた映像信号OP₁₁、OP₂₁、並びに60iフォーマット又は50iフォーマットに準じた映像信号OP₁₂、OP₂₂をスイッチャ40₁に供給する。さらにまた、CCU20₁、20₂は、それぞれ、MSU30の制御のもとに、スイッチャ40₂から供給されたリターン信号RET₁、RET₂としての映像信号のフォーマットをマルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂のフォーマット

ットに変換し、光ファイバ90₁、90₂を介してマルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂に対して送信する。

【0042】MSU30は、当該マルチフォーマットカメラシステムにおける中核をなす制御装置であって、個々のマルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂のそれぞれに接続されたCCU20₁、20₂を制御することにより、当該マルチフォーマットカメラシステムを統括的に制御する。

【0043】スイッチャ40₁は、CCU20₁、20₂のそれぞれから供給された24PsFフォーマットに準じた映像信号OP₁₁、OP₂₁、並びに60iフォーマット又は50iフォーマットに準じた映像信号OP₁₂、OP₂₂を出力先に分配する。例えば、スイッチャ40₁は、VTR50が24PsFフォーマットに準じた映像信号を扱うものである場合には、CCU20₁から供給された24PsFフォーマットに準じた映像信号OP₁₁や、CCU20₂から供給された24PsFフォーマットに準じた映像信号OP₂₁を、24PsFフォーマットに準じた映像信号OP₁としてVTR50に出力するように内部の信号経路を切り替える。また、スイッチャ40₁は、例えば、マルチフォーマットモニタ60に対して50iフォーマットに準じた映像信号を出力したい場合には、CCU20₁から供給された50iフォーマットに準じた映像信号OP₁₂や、CCU20₂から供給された50iフォーマットに準じた映像信号OP₂₂を、50iフォーマットに準じた映像信号OP₂としてマルチフォーマットモニタ60に出力するように内部の信号経路を切り替える。さらに、スイッチャ40₁は、例えば、オンエア・サーバ70から送出される映像信号が60iフォーマットに準じたものである必要がある場合には、CCU20₁から供給された60iフォーマットに準じた映像信号OP₁₂や、CCU20₂から供給された60iフォーマットに準じた映像信号OP₂₂を、60iフォーマットに準じた映像信号OP₃としてオンエア・サーバ70に出力するように内部の信号経路を切り替える。

【0044】スイッチャ40₂は、VTR50から送信された24PsFフォーマットに準じた映像信号IP₁、オンエア・サーバ70から送信された60iフォーマットに準じた映像信号IP₂、又はテレビ受像機80から送信された60iフォーマットに準じた映像信号IP₃等の外部から入力した映像信号をリターン信号RET₁、RET₂としてCCU20₁、20₂のそれぞれに分配する。

【0045】VTR50は、CCU20₁、20₂のそれぞれに接続される機器の例として示したものであり、例えばHD-SDI (High Definition-Serial Digital Interface) に準拠したシリアルバス等を介して接続されたCCU20₁、20₂からスイッチャ40₁を介し

て受信した24PsFフォーマットに準じた映像信号OP₁をテープ状記録媒体に記録する。また、VTR50は、テープ状記録媒体に記録されている24PsFフォーマットに準じた映像信号を再生し、必要に応じて、これを映像信号IP₁として、HD-SDIに準拠したシリアルバス等を介して接続されたCCU20₁、20₂に対してスイッチャ40₂を介して送信する。

【0046】マルチフォーマットモニタ60は、CCU20₁、20₂のそれぞれに接続される機器の例として示したものであり、例えばHD-SDIに準拠したシリアルバス等を介して接続されたCCU20₁、20₂からスイッチャ40₁を介して受信した50iフォーマット等の各種フォーマットに準じた映像信号OP₂を再生して出力することにより、当該マルチフォーマットカメラシステムにおける編集者等に提示する。

【0047】オンエア・サーバ70は、CCU20₁、20₂のそれぞれに接続される機器の例として示したものであり、例えばHD-SDIに準拠したシリアルバス等を介して接続されたCCU20₁、20₂からスイッチャ40₁を介して受信した60iフォーマットに準じた映像信号OP₃を編集し、外部に送出する。また、オンエア・サーバ70は、編集した60iフォーマットに準じた映像信号を、必要に応じて、映像信号IP₂として、HD-SDIに準拠したシリアルバス等を介して接続されたCCU20₁、20₂に対してスイッチャ40₂を介して送信する。

【0048】テレビ受像機80は、CCU20₁、20₂のそれぞれに接続される機器の例として示したものであり、他チャンネルの番組を受信して提示するとともに、受信した番組を構成するフレーム変換処理が施されていない純粋な60iフォーマットに準じた映像信号を、必要に応じて、映像信号IP₃として、HD-SDIに準拠したシリアルバス等を介して接続されたCCU20₁、20₂に対してスイッチャ40₂を介して送信する。

【0049】このようなマルチフォーマットカメラシステムにおいては、マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂のそれぞれによって撮影した所定のフォーマットに準じた映像信号に対して、対応するCCU20₁、20₂のそれぞれによって所定の信号処理を施し、さらに、出力先に応じてフレーム変換等の処理を施した後、スイッチャ40₁を介して、VTR50、マルチフォーマットモニタ60、又はオンエア・サーバ70等の各機器に分配することができる。また、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、VTR50、オンエア・サーバ70、又はテレビ受像機80等の各機器から送信された各種フォーマットに準じた映像信号を、リターン信号RET₁、RET₂としてスイッチャ40₂を介してCCU20₁、20₂のそれぞれに対して入力し、これらの映像信号としてのリターン信号RET₁、

RET₂ に対して、CCU20₁、20₂ のそれぞれによってフレーム変換等の処理を施し、マルチフォーマットビデオカメラ10₁、10₂ のそれぞれに対して送信することもできる。このように、マルチフォーマットカメラシステムは、一のフォーマットに準じた映像信号を扱うのみならず、複数のフォーマットに準じた映像信号を扱うことができる。

【0050】さて、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、マルチフォーマットビデオカメラ10₁ が24P系フォーマットで動作している場合には、CCU20₁ によってフレーム変換処理を行わないことによって得られる24P系フォーマットに準じた映像信号OP₁₁ をスイッチャ40₁ を介してVTR50等に対して送信することができる一方で、CCU20₁ によって24P系フォーマットに準じた映像信号に対していわゆる2-3プルダウン (2-3 Pull Down) 方式に基づくフレーム変換処理を行うことにより、60i系フォーマットに準じた映像信号OP₁₂ を生成し、この映像信号OP₁₂ をスイッチャ40₁ を介してマルチフォーマットモニタ60やオンエア・サーバ70等に対して送信することができる。

【0051】一方、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、マルチフォーマットビデオカメラ10₁ が24P系フォーマットで動作している場合には、VTR50からスイッチャ40₂ を介して出力された映像信号IP₁ のように、24P系フォーマットに準じた映像信号がリターン信号RET₁ となる場合には、CCU20₁ によってフレーム変換処理を施すことなく、そのままマルチフォーマットビデオカメラ10₁ に対して供給することができるが、オンエア・サーバ70からスイッチャ40₂ を介して出力された映像信号IP₂ や、テレビ受像機80からスイッチャ40₂ を介して出力された映像信号IP₃ のように、60i系フォーマットに準じた映像信号がリターン信号RET₁ となる場合には、CCU20₁ によってフレーム変換処理を施した後、マルチフォーマットビデオカメラ10₁ に対して供給することになる。

【0052】ここで、リターン信号RET₁ としての映像信号としては、例えば、当該マルチフォーマットビデオカメラ10₁ によって撮影された24P系フォーマットに準じた映像信号に対してCCU20₁ によって2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施されて生成された60i系フォーマットに準じた映像信号がオンエア・サーバ70に対して送信された後、再度、このオンエア・サーバ70から送信されたものや、他のマルチフォーマットビデオカメラ10₂ によって撮影された24P系フォーマットに準じた映像信号に対してCCU20₂ によって同じ2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施されて生成された60i系フォーマットに準じた映像信号がオンエア・サーバ70に対して送

信された後、このオンエア・サーバ70から送信されたものといったように、当該マルチフォーマットビデオカメラ10₁ によるフレーム変換処理と同じ変換処理が施されて生成された映像信号がある。

【0053】また、リターン信号RET₁ としての映像信号としては、テレビ受像機80によって受信された60i系フォーマットに準じた映像信号といったように、当該マルチフォーマットビデオカメラ10₁ によるフレーム変換処理と同じ変換処理が施されていない純粋な映像信号もある。

【0054】このように、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された60i系フォーマットに準じた映像信号、並びにフレーム変換処理が施されていない純粋な60i系フォーマットに準じた映像信号がリターン信号RET₁ として混在することになる。なお、これは、リターン信号RET₂ についても同様であることはいうまでもないが、以下では、リターン信号RET₁ のみについて説明する。

【0055】そこで、CCU20₁ は、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された60i系フォーマットに準じた映像信号がリターン信号RET₁ として入力された場合には、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理に対応するフレーム逆変換処理を行うことにより、24P系フォーマットに準じた映像信号を生成する一方で、フレーム変換処理が施されていない純粋な60i系フォーマットに準じた映像信号がリターン信号RET₁ として入力された場合には、以下に提案する新たなフレーム変換処理を行う。

【0056】まず、フレーム変換処理が施されていない純粋な60iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合について説明する。

【0057】このフレーム変換処理は、60枚の映像を48枚の映像に変換することである。ここで、60iフォーマットに準じた映像信号のフレームレートと24PsFフォーマットに準じた映像信号のフレームレートとの比率、すなわち、変換比を考えると、変換率は、 $60:48=10:8$ である。したがって、CCU20₁ は、入力された60iフォーマットに準じた映像信号の10フィールドあたり2フィールド分を単純に間引くことにより、整合がとれたフレーム変換処理を行うことが可能となる。なお、変換率が $60:48=10:8=5:4$ であることに基づいて、60iフォーマットに準じた映像信号の5フィールドあたり1フィールド分を間引くことをしないのは、映像信号は2フィールド単位で1フレームを構成するからであり、1フィールドのみを間引いた場合には、「奇数フィールド (odd)」と「偶数フィールド (even)」との関係が損なわれるからである。

【0058】具体的には、CCU20₁は、図2中1段目に示すように、“A_o”、“A_e”、“B_o”、“B_e”、“C_o”、“C_e”、“D_o”、“D_e”、“E_o”、“E_e”、
 ・ ・ ・の各フィールドからなるフレーム変換処理が施されていない純粋な60iフォーマットに準じた映像信号を入力すると、同図中2段目に示すように、連続した2つのフィールド“E_o”、“E_e”を削除することにより、最終的に、「奇数フィールド」、「偶数フィールド」の順序で、“A_o”、“A_e”、“B_o”、“B_e”、“C_o”、“C_e”、“D_o”、“D_e”、
 ・ ・ ・の各フィールドからなる時間軸上の関係が正しい24PsFフォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0059】なお、CCU20₁は、特に図示しないが、フレーム変換処理が施されていない純粋な59.94iフォーマットに準じた映像信号を23.976PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合にも、同様に、入力された59.94iフォーマットに準じた映像信号の10フィールドあたり2フィールド分を間引くことにより、時間軸上の関係が正しい23.976PsFフォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0060】つぎに、フレーム変換処理が施されていない純粋な50iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合について説明する。

【0061】このフレーム変換処理は、50枚の映像を48枚の映像に変換することである。ここで、50iフォーマットに準じた映像信号のフレームレートと24PsFフォーマットに準じた映像信号のフレームレートとの比率、すなわち、変換比を考えると、変換率は、50:48である。したがって、CCU20₁は、入力された50iフォーマットに準じた映像信号の50フィールドあたり2フィールド分を単純に間引くことにより、整合がとれたフレーム変換処理を行うことが可能となる。なお、変換率が50:48=25:24であることに基いて、50iフォーマットに準じた映像信号の25フィールドあたり1フィールド分を間引くことをしないのは、上述したように、映像信号は2フィールド単位で1フレームを構成するからであることに起因する。

【0062】具体的には、CCU20₁は、図3中1段目に示すように、“A1”、“A2”、“B1”、“B2”、“C1”、“C2”、
 ・ ・ ・、“W1”、“W2”、“X1”、“X2”、“Y1”、“Y2”、
 ・ ・ ・の各フィールドからなるフレーム変換処理が施されていない純粋な50iフォーマットに準じた映像信号を入力すると、同図中2段目に示すように、連続した2つのフィールド“Y1”、“Y2”を削除することにより、最終的に、「奇数フィールド」、「偶数フィールド」の順序で、“A1”、“A2”、“B1”、“B2”、“C1”、“C2”、
 ・ ・ ・、“W1”、“W2”、“X1”、“X2”、
 ・ ・ ・の各フィールドか

らなる時間軸上の関係が正しい24PsFフォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0063】このように、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された60i系フォーマットに準じた映像信号に対しては、CCU20₁によって対応する通常のフレーム逆変換処理を行うことにより、各フィールドの時間軸上の関係が正しい24P系フォーマットに準じた映像信号を生成する一方で、フレーム変換処理が施されていない純粋な60i系フォーマットに準じた映像信号に対しては、CCU20₁によって上述したように変換比に応じてフレーム単位で間引くフレーム変換処理を行うことにより、各フィールドの時間軸上の関係が正しい24P系フォーマットに準じた映像信号を生成することができる。マルチフォーマットシステムにおいては、60i系フォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換するフレーム変換処理として、このような2つのフレーム変換処理を用意しておき、CCU20₁に入力された60i系フォーマットに準じた映像信号に応じて、2つのフレーム変換処理のうち、いずれか一方を選択的に切り替えて行うことを可能とするように、CCU20₂を構成する。

【0064】以下、このような処理を行うCCU20₁の具体的構成について詳述する。なお、以下では、マルチフォーマットビデオカメラ10₁が24P系フォーマットで動作しているものとし、リターン信号RET₁が60i系フォーマットに準じた映像信号であるものとする。

【0065】CCU20₁は、例えば図4に示すように、マルチフォーマットビデオカメラ10₁から光ファイバ90₁を介して送信された本線信号としての24P系フォーマットに準じた映像信号ML₁に対する処理を行う本線信号用回路101と、スイッチャ40₂からHD-SDIに準拠したシリアルバス等を介して送信された60i系フォーマットに準じた映像信号としてのリターン信号RET₁に対する処理を行うリターン信号用回路102とを備える。

【0066】本線信号用回路101は、映像信号ML₁を受信する本線信号受信部103と、この本線信号受信部103によって受信して所定の処理が施された映像信号ML₁'に対してフレーム変換処理を施すフレーム変換部104と、このフレーム変換部104によってフレーム変換処理が施された映像信号ML₁''或いはフレーム変換部104によるフレーム変換処理が施されていない本線信号受信部103から直接供給された映像信号ML₁'のいずれか一方又は両者を送信する本線信号送信部105とを有する。

【0067】本線信号受信部103は、マルチフォーマットビデオカメラ10₁から光ファイバ90₁を介して送信されたシリアルデータとされる24P系フォーマッ

トに準じた映像信号 ML_1 を受信すると、この光信号とされる映像信号 ML_1 に対して光/電気信号変換処理 (Optical Electric Convert; O/E変換処理) を施すことによって電気信号とされる映像信号に変換し、さらに、この映像信号に対してシリアル/パラレル変換処理を施すことによってパラレルデータに変換する。そして、本線信号受信部103は、生成したパラレルデータとされる映像信号 ML_1 をフレーム変換部104又は本線信号送信部105に供給する。

【0068】フレーム変換部104は、本線信号受信部103から供給された24P系フォーマットに準じたパラレルデータとされる映像信号 ML_1 に対して、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を施し、60i系フォーマットに準じた映像信号 ML_1 に変換する。フレーム変換部104は、生成した映像信号 ML_1 を本線信号送信部105に供給する。

【0069】本線信号送信部105は、フレーム変換部104から供給された60i系フォーマットに準じたパラレルデータとされる映像信号 ML_1 、或いは本線信号受信部103から供給された24P系フォーマットに準じたパラレルデータとされる映像信号 ML_1 のいずれか一方又は両者に対して、パラレル/シリアル変換処理を施すことによってシリアルデータに変換する。そして、本線信号送信部105は、生成した24P系フォーマットに準じたシリアルデータとされる映像信号を、スイッチャ40₁に対して映像信号 OP_1 としてHD-SDIに準拠したシリアルバス等を介して送信するとともに、生成した60i系フォーマットに準じたシリアルデータとされる映像信号を、スイッチャ40₁に対して映像信号 OP_2 としてHD-SDIに準拠したシリアルバス等を介して送信する。

【0070】一方、リターン信号用回路102は、リターン信号 RET_1 を受信するリターン信号受信部106と、このリターン信号受信部106によって受信したリターン信号 RET_1 としての映像信号に対してフレーム変換処理を施すフレーム変換部107と、このフレーム変換部107によってフレーム変換処理が施された映像信号をリターン信号 $ORET_1$ として送信するリターン信号送信部108とを有する。

【0071】リターン信号受信部106は、スイッチャ40₂を介して外部から送信されたシリアルデータとされる60i系フォーマットに準じた映像信号としてのリターン信号 RET_1 を受信すると、このリターン信号 RET_1 に対してシリアル/パラレル変換処理を施すことによってパラレルデータに変換する。そして、リターン信号受信部106は、生成したパラレルデータとされる映像信号 RET_1 をフレーム変換部104又は本線信号送信部105に供給する。

【0072】フレーム変換部107は、リターン信号受信部106から供給された60i系フォーマットに準じ

たパラレルデータとされる映像信号 RET_1 に対してフレーム変換処理を施す。このとき、フレーム変換部107は、外部から与えられるモード信号MDに応じて、上述した2つのフレーム変換処理のうち、いずれか一方を選択することによってフレーム変換処理の方法を切り替える。このモード信号MDは、例えば、マルチフォーマットビデオカメラ10₁の操作者たる撮影者がリターン信号 $ORET_1$ としての映像信号を鑑賞している際に、フレーム変換処理の方法を切り替えるための所定の操作に応じて光ファイバ90₁を介してCCU20₁に対して送信された所定の制御信号や、CCU20₁の操作者によるフレーム変換処理の方法を切り替えるための所定の操作に応じて生成される制御信号等である。フレーム変換部107は、フレーム変換処理を施して生成した24P系フォーマットに準じた映像信号 RET_1 をリターン信号送信部108に供給する。

【0073】リターン信号送信部108は、フレーム変換部107から供給された24P系フォーマットに準じたパラレルデータとされる映像信号 RET_1 に対してパラレル/シリアル変換処理を施すことによってシリアルデータに変換し、さらに、この電気信号とされる映像信号に対して電気/光信号変換処理 (Electric Optical Convert; E/O変換処理) を施すことによって光信号とされる映像信号に変換する。そして、リターン信号送信部108は、生成した24P系フォーマットに準じたシリアルデータとされる映像信号を、マルチフォーマットビデオカメラ10₁に対してリターン信号 $ORET_1$ として光ファイバ90₁を介して送信する。

【0074】このようなCCU20₁は、本線信号としての24P系フォーマットに準じた映像信号 ML_1 に対して、本線信号用回路101によってフレーム変換処理を行うとともに、60i系フォーマットに準じたリターン信号 RET_1 に対して、リターン信号用回路102によってフレーム変換処理を行う。リターン信号 RET_1 に対してフレーム変換処理を行うフレーム変換部107は、例えば記憶素子に対するデータの書き込み及び読み出しを制御することにより、フレーム変換処理を行うことができる。

【0075】すなわち、フレーム変換部107は、例えば図5に示すように、リターン信号受信部106から供給された輝度信号(Y)と色信号(C)とに分離されて且つパラレルデータとされる60i系フォーマットに準じた映像信号 RET_1 を一時的に記憶する書き込みデータ用バッファ111と、この書き込みデータ用バッファ111に記憶された書き込みデータを後述するSDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) 113に対して書き込む動作とSDRAM113に記憶された書き込みデータを読み出しデータとして読み出す動作とを切り替えるセレクト112と、書き込みデータ用バッファ111から読み出されてセレクト112を介し

て供給された書き込みデータを記憶する SDRAM 113 と、この SDRAM 113 から読み出されてセクタ 112 を介して供給された読み出しデータを一時的に記憶する読み出しデータ用バッファ 114 と、セクタ 112 を制御するタイミング信号 TG と SDRAM 113 に対するデータの書き込み及び読み出しを制御する制御信号 CL とを発生するタイミング信号発生回路 115 とを有する。

【0076】書き込みデータ用バッファ 111 は、SDRAM 113 とのインターフェースのために、リターン信号受信部 106 から供給された例えば 20 ビット幅の平行データとされる 60 i 系フォーマットに準じた映像信号 RET₁ ' を一時的に記憶し、例えば 60 ビット幅の書き込みデータに変換する。この書き込みデータ用バッファ 111 に記憶された書き込みデータは、セクタ 112 を介して SDRAM 113 に供給される。

【0077】セクタ 112 は、タイミング信号発生回路 115 から供給されたタイミング信号 TG に基づいて、書き込みデータ用バッファ 111 に記憶された書き込みデータを SDRAM 113 に対して書き込む動作と、SDRAM 113 に記憶された書き込みデータを読み出しデータとして読み出して読み出しデータ用バッファ 114 に供給する動作とを切り替える。

【0078】SDRAM 113 は、タイミング信号発生回路 115 から供給された制御信号 CL に基づいて、書き込みデータ用バッファ 111 から読み出されてセクタ 112 を介して供給された書き込みデータを記憶する。この SDRAM 113 に記憶された書き込みデータは、タイミング信号発生回路 115 から供給された制御信号 CL に基づいて、60 ビット幅の読み出しデータとして読み出され、セクタ 112 を介して読み出しデータ用バッファ 114 に供給される。

【0079】読み出しデータ用バッファ 114 は、SDRAM 113 から読み出されてセクタ 112 を介して供給された 60 ビット幅の読み出しデータを一時的に記憶し、20 ビット幅の読み出しデータに変換する。この読み出しデータ用バッファ 114 に記憶された読み出しデータは、24 P 系フォーマットに準じた映像信号 RET₁ ' ' としてリターン信号送信部 108 に供給される。

【0080】タイミング信号発生回路 115 には、フレーム変換処理の方法を決定する上述したモード信号 MD と、映像信号 RET₁ ' から抜き出されたクロック CLK、水平同期信号 H、及びフレーム信号 F と、フレーム変換処理の開始位置を示すフレームゲート信号 FG とが入力される。また、タイミング信号発生回路 115 は、SDRAM 113 に対するデータの書き込み用いる書き込みカウンタ 116 と、SDRAM 113 からのデータの読み出しに用いる読み出しカウンタ 117 とを有する。タイミング信号発生回路 115 は、クロック CLK、水平同期信号 H、フレーム信号 F、及びフレームゲ

ート信号 FG が入力されると、書き込みカウンタ 116 と読み出しカウンタ 117 とを動作させ、これらのカウンタ値に基づいたタイミング信号 TG と制御信号 CL とを発生する。このとき、タイミング信号発生回路 115 は、後述するように、モード信号 MD に応じて、書き込みカウンタ 116 と読み出しカウンタ 117 との動作を変化させる。

【0081】このようなフレーム変換部 107 は、書き込みデータ用バッファ 111 と読み出しデータ用バッファ 114 とを用いて SDRAM 113 に対するデータの書き込みと読み出しとをセクタ 112 によって交互に切り替えることにより、フレーム変換処理を行う。フレーム変換部 107 は、タイミング信号発生回路 115 に入力されるモード信号 MD に応じて、SDRAM 113 に対する書き込みデータの書き込みと読み出しデータの読み出しとを制御することにより、上述した 2 つのフレーム変換処理を選択的に切り替える。

【0082】すなわち、フレーム変換部 107 は、リターン信号 RET₁ が 2-3 プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された 60 i 系フォーマットに準じた映像信号であることを示すモード信号 MD がタイミング信号発生回路 115 に入力された場合には、このフレーム変換処理に対応する通常のフレーム逆変換処理を行うために、書き込みカウンタ 116 を各フィールドに対応させて連続的に動作させることによって SDRAM 113 に対する書き込みデータの書き込みを行わせるとともに、SDRAM 113 から読み出しデータとして読み出さないフィールドに対応する期間だけカウンタ値を飛ばしながら間欠的に読み出しカウンタ 117 を動作させることによって SDRAM 113 に書き込まれた書き込みデータのうち所要のデータを読み出しデータとして読み出させる。また、フレーム変換部 107 は、これとは逆に、SDRAM 113 に対して書き込みデータとして書き込まないフィールドに対応する期間だけカウンタ値を飛ばしながら間欠的に書き込みカウンタ 116 を動作させることによって書き込みデータ用バッファ 111 に入力されたデータのうち所要のデータのみを取り出して書き込みデータとして SDRAM 113 に書き込ませるとともに、読み出しカウンタ 117 を各フィールドに対応させて連続的に動作させることによって SDRAM 113 からの読み出しデータの読み出しを行わせるようにしてもよい。

【0083】一方、フレーム変換部 107 は、リターン信号 RET₁ がフレーム変換処理が施されていない純粋な 60 i 系フォーマットに準じた映像信号であることを示すモード信号 MD がタイミング信号発生回路 115 に入力された場合には、先に図 2 又は図 3 に示したように、書き込みカウンタ 116 と読み出しカウンタ 117 とをそれぞれ動作させる。

【0084】すなわち、フレーム変換部 107 は、フレ

ーム変換処理が施されていない純粋な60iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合には、10フィールドあたり2フィールド分を間引くことから、図2中3段目及び4段目に示すように、8フィールド分の周期で書き込みカウンタ116と読み出しカウンタ117とをカウントアップさせる。このとき、フレーム変換部107は、書き込みカウンタ116については、カウント値を"0"から"7"までインクリメントさせる間に、同図中斜線部に示すように、間引く2フィールドに対応する2カウント分だけ休止期間を設けるとともに、読み出しカウンタ117については、カウント値を"0"から"7"まで連続的にインクリメントさせる。なお、同図においては、1周期における最後の2カウント分だけ書き込みカウンタ116を休止させることによってフィールド"E0"、"Ee"を間引くようにしているが、フレーム単位で間引くために連続した2カウント分だけ書き込みカウンタ116を休止させるのであれば、周期内のいずれの段階で休止させてもよい。このとき、書き込みカウンタ116の動作周波数は、読み出しカウンタ117の動作周波数よりも速いことから、読み出しカウンタ117のカウント値が書き込みカウンタ116のカウント値に追い付くことはないのはいうまでもない。

【0085】一方、フレーム変換部107は、フレーム変換処理が施されていない純粋な50iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合には、50フィールドあたり2フィールド分を間引くことから、図3中3段目及び4段目に示すように、48フィールド分の周期で書き込みカウンタ116と読み出しカウンタ117とをカウントアップさせる。このとき、フレーム変換部107は、書き込みカウンタ116については、カウント値を"0"から"47"までインクリメントさせる間に、同図中斜線部に示すように、間引く2フィールドに対応する2カウント分だけ休止期間を設けるとともに、読み出しカウンタ117については、カウント値を"0"から"47"まで連続的にインクリメントさせる。なお、同図においても、1周期における最後の2カウント分だけ書き込みカウンタ116を休止させることによってフィールド"Y1"、"Y2"を間引くようにしているが、フレーム単位で間引くために連続した2カウント分だけ書き込みカウンタ116を休止させるのであれば、周期内のいずれの段階で休止させてもよい。このとき、書き込みカウンタ116の動作周波数は、上述したように、読み出しカウンタ117の動作周波数よりも速いことから、読み出しカウンタ117のカウント値が書き込みカウンタ116のカウント値に追い付くことはないのはいうまでもない。

【0086】このように、フレーム変換部107は、タイミング信号発生回路115に入力されるモード信号MDに応じて、書き込みカウンタ116と読み出しカウン

タ117との動作を変化させ、これらのカウント値に基づいたタイミング信号TGを発生させてセクタ112を動作させるとともに、カウント値に基づいた制御信号CLを発生させてSDRAM113に対する書き込みデータの書き込みと読み出しデータの読み出しとを制御することにより、2つのフレーム変換処理を選択的に切り替えることができる。したがって、このようなフレーム変換部107を有するCCU20₁は、リターン信号RET₁として入力された映像信号に応じて、フレーム変換処理の方法を適切に切り替えることができ、各フィールドの時間軸上の関係が正しい24P系フォーマットに準じた映像信号を生成することができる。

【0087】さて、以上では、マルチフォーマットビデオカメラ10₁の操作者たる撮影者やCCU20₁の操作者の手動操作に応じて、フレーム変換処理の方法を切り替えるものとして説明したが、CCU20₁としては、リターン信号RET₁として入力された映像信号の種別を自動的に検出し、これに応じて、自動的にフレーム変換処理の方法を切り替えることもできる。CCU20₁は、このような自動切り替えを行うために、リターン信号RET₁として入力された映像信号を構成するフィールドの周期性の有無を利用する。

【0088】すなわち、図6上段に示すフレームゲート信号に基づいて、同図中段に示す24PsFフォーマットに準じた映像信号に対して2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を施して得られる60iフォーマットに準じた映像信号は、同図下段に示すように、「奇数フィールド」、「偶数フィールド」の順序で、"A1"、"A2"、"A1"、"B2"、"B1"、"C2"、"C1"、"C2"、"D1"、"D2"、・・・の各フィールドからなるものとなる。

【0089】ここで、同図中斜線部に示すように、24PsFフォーマットに準じた映像信号におけるフィールド"A1"は、フレーム変換処理が施された60iフォーマットに準じた映像信号における1フィールド目と3フィールド目とに重複して表れるとともに、24PsFフォーマットに準じた映像信号におけるフィールド"C2"は、フレーム変換処理が施された60iフォーマットに準じた映像信号における6フィールド目と8フィールド目とに重複して表れることになる。

【0090】また、図7上段に示すフレームゲート信号に基づいて、同図中段に示す24PsFフォーマットに準じた映像信号に対して2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を施して得られる50iフォーマットに準じた映像信号は、同図下段に示すように、「奇数フィールド」、「偶数フィールド」の順序で、"A1"、"A2"、"A1"、"B2"、"B1"、"C2"、"C1"、・・・、"K2"、"K1"、"L2"、"L1"、"M2"、"M1"、"M2"、"N1"、"N2"、"O1"、"O2"、・・・、"W1"、"W2"、"X1"、"X2"、・・・の各フィ

ールドからなるものとなる。

【0091】ここで、同図中斜線部に示すように、24PsFフォーマットに準じた映像信号におけるフィールド“A1”は、フレーム変換処理が施された50iフォーマットに準じた映像信号における1フィールド目と3フィールド目とに重複して表れるとともに、24PsFフォーマットに準じた映像信号におけるフィールド“M2”は、フレーム変換処理が施された50iフォーマットに準じた映像信号における26フィールド目と28フィールド目とに重複して表れることになる。

【0092】このように、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施されて得られた60i系フォーマットに準じた映像信号には、あるフィールドが重複されて表れるとともに、このような重複が周期的に表れることになる。

【0093】そこで、CCU20₁は、このようなフィールドの重複の周期性の有無を検出することにより、リターン信号RET₁として入力された映像信号の種別を検出し、この検出結果に応じたモード信号MDを生成することにより、フレーム変換処理の方法を適切に切り替えることができる。

【0094】このような自動切り替えを行うCCU20₁は、例えば図8に示すように構成される。すなわち、CCU20₁は、先に図4に示したリターン信号用回路102に代えて、リターン信号受信部106から供給された60i系フォーマットに準じた映像信号RET₁’に、重複しているフィールドが周期的に表れているか否かを検出する検出部120を有するリターン信号用回路102’を備える。

【0095】検出部120は、リターン信号受信部106から供給された60i系フォーマットに準じたパラレルデータとされる映像信号RET₁’をフィールド毎に取り込み、重複しているフィールドが周期的に表れているか否かを検出する。

【0096】具体的には、検出部120は、例えば図9に示すように、リターン信号受信部106から供給された輝度信号(Y)と色信号(C)とに分離されて且つパラレルデータとされる60i系フォーマットに準じた映像信号RET₁’を後述する2つのSDRAM132₁、132₂に対して書き込み及び読み出しするためのインターフェース回路131と、このインターフェース回路131を介して供給されたフィールド単位のデータを記憶する2つのSDRAM132₁、132₂と、これらのSDRAM132₁、132₂のそれぞれから読み出されてインターフェース回路131を介して供給された2つのデータを比較する比較回路133と、SDRAM132₁、132₂のそれぞれに対するデータの書き込み及び読み出しを制御するタイミング信号TG₁、TG₂と比較回路133を制御する制御信号CLCとを発生するタイミング信号発生回路134とを有す

る。

【0097】インターフェース回路131は、先に図5に示した書き込みデータ用バッファ111、セクタ112、及び読み出しデータ用バッファ114と同様に構成され、SDRAM132₁、132₂に対する映像信号RET₁’の書き込み及び読み出しを行う。

【0098】SDRAM132₁は、タイミング信号発生回路134から供給されたタイミング信号TG₁に基づいて、インターフェース回路131を介して供給された映像信号RET₁’のうち、1フィールド目のデータを記憶する。このSDRAM132₁に記憶されたデータは、タイミング信号発生回路134から供給されたタイミング信号TG₁に基づいて読み出され、インターフェース131を介して比較回路133に供給される。

【0099】SDRAM132₂は、タイミング信号発生回路134から供給されたタイミング信号TG₂に基づいて、インターフェース回路131を介して供給された映像信号RET₁’のうち、SDRAM132₁に記憶された1フィールド目のデータから1フィールド分だけ離隔された3フィールド目のデータを記憶する。このSDRAM132₂に記憶されたデータは、タイミング信号発生回路134から供給されたタイミング信号TG₂に基づいて読み出され、インターフェース131を介して比較回路133に供給される。

【0100】比較回路133は、タイミング信号発生回路134から供給された制御信号CLCに基づいて、SDRAM132₁、132₂のそれぞれからインターフェース回路131を介して供給された2つのフィールドからなるデータの異同を比較する。比較回路133は、比較結果を上記したモード信号MDとしてフレーム変換部107に供給する。

【0101】タイミング信号発生回路134には、映像信号RET₁’から抜き出されたクロックCLK、水平同期信号H、及びフレーム信号Fと、フレーム変換処理の開始位置を示すフレームゲート信号FGとが入力される。タイミング信号発生回路134は、クロックCLK、水平同期信号H、フレーム信号F、及びフレームゲート信号FGが入力されると、これらの信号に基づいてタイミング信号TG₁、TG₂と制御信号CLCとを発生する。タイミング信号発生回路134は、発生したタイミング信号TG₁、TG₂を、それぞれ、SDRAM132₁、132₂に供給するとともに、制御信号CLCを比較回路133に供給する。

【0102】このような検出部120は、映像信号RET₁’のうち、SDRAM132₁に対して1フィールド目のデータを記憶するとともに、SDRAM132₂に対して3フィールド目のデータを記憶し、これらの2つのデータを比較回路133によって比較する。すなわち、検出部120は、先に図6下段に示した2つのフィールド“A1”のように、同じフィールドが重複して表れ

ているか否かを検出する。また、検出部120は、映像信号RET₁'が60iフォーマットに準じたものである場合には、SDRAM132₁に対して6フィールド目のデータを記憶するとともに、SDRAM132₂に対して8フィールド目のデータを記憶し、これらの2つのデータを比較回路133によって比較する一方、映像信号RET₁'が50iフォーマットに準じたものである場合には、SDRAM132₁に対して26フィールド目のデータを記憶するとともに、SDRAM132₂に対して28フィールド目のデータを記憶し、これらの2つのデータを比較回路133によって比較する。検出部120は、このような比較回路133による比較の結果、同じフィールドが重複する部分が周期的に表れることを検出した場合には、リターン信号RET₁は2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施されて生成された60i系フォーマットに準じた映像信号であると判定し、その旨を反映したモード信号MDを生成する。一方、検出部120は、このような比較回路133による比較の結果、同じフィールドが周期的に重複されていないことを検出した場合には、リターン信号RET₁はフレーム変換処理が施されていない純粋な60i系フォーマットに準じた映像信号であると判定し、その旨を反映したモード信号MDを生成する。

【0103】このような検出部120を有するCCU20₁は、フィールドの重複の周期性の有無に応じて、リターン信号RET₁として入力された映像信号の種別を検出することができ、この検出結果に応じたモード信号MDに応じて、2つのフレーム変換処理を適切に切り替えることにより、各フィールドの時間軸上の関係が正しい24P系フォーマットに準じた映像信号を生成することができる。したがって、CCU20₁は、手動によるモード設定を行う手間を省略することができるとともに、手動による誤設定を回避することが可能となる。

【0104】なお、ここでは、検出部120によってフィールドの重複の周期性の有無を検出するものとして説明したが、検出部120としては、周期性を検出するまでもなくフィールドの重複の有無が検出されればリターン信号RET₁として入力された映像信号の種別を判定することができる場合には、フィールドの重複を検出した段階で、いずれのフレーム変換処理を適用するかを決定するようにしてもよい。これにより、CCU20₁は、モード設定に要する時間を短縮することができる。

【0105】また、検出部120としては、フレームゲート信号FGが入力されるのをトリガとしてフィールドをSDRAM132₁に記憶するのではなく、フレームゲート信号FGが与えられない場合であっても、上述した2フィールド分のデータの比較処理を、1フィールドずつずらしながら行うことにより、フィールドの重複の周期性の有無を検出することができる。この場合、検出

部120は、映像信号RET₁'が60iフォーマットに準じたものであれば少なくとも8フィールド分、映像信号RET₁'が50iフォーマットに準じたものであれば少なくとも28フィールド分といったように、少なくともフレーム変換処理に応じた重複の周期性が見出せる期間分だけ行えばよい。

【0106】以上説明したように、本発明の実施の形態として示すマルチフォーマットカメラシステムにおいては、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理に対応する通常のフレーム逆変換処理と、変換比に応じてフレーム単位で間引くフレーム変換処理とを用意し、モード信号MDに応じて、この2つのフレーム変換処理を選択的に切り替えることができる。したがって、マルチフォーマットカメラシステムにおいては、リターン信号として2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された60i系フォーマットに準じた映像信号がCCUに入力された場合には、この映像信号に対して通常のフレーム逆変換処理を施す一方で、フレーム変換処理が施されていない純粋な60i系フォーマットに準じた映像信号がCCUに入力された場合には、この映像信号に対してフレーム単位で間引くフレーム変換処理を施すといったように、リターン信号として入力された映像信号に対して適切なフレーム変換処理を施すことができることから、各フィールドの時間軸上の関係が正しい違和感が軽減された不具合のない24P系フォーマットに準じた映像信号を生成することができ、様々なシステムに柔軟に対応することができる。

【0107】なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施の形態では、60i系フォーマットに準じた映像信号を24P系フォーマットに変換する場合について説明したが、本発明は、プルダウンがフィールド単位で行われるものであり、且つ、フレームレートが高いフォーマットから低いフォーマットに変換するものであれば、i系フォーマットからi系フォーマットへの変換、P系フォーマットからP系フォーマットへの変換、P系フォーマットからi系フォーマットへの変換、i系フォーマットからP系フォーマットへの変換のいずれの場合にも適用することができる。

【0108】また、上述した実施の形態では、2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理が施された映像信号については、そのフレーム逆変換処理を施すものとして説明したが、本発明は、2-3プルダウン方式に基づく映像信号のみならず、例えばいわゆる3-2プルダウン方式といった様々なフレーム変換処理が施された映像信号に対しても容易に適用することができる。

【0109】さらに、上述した実施の形態では、マルチフォーマットカメラシステムにおけるCCUを用いて説明したが、本発明は、同様のフレーム変換処理を行うことができるものであれば、例えばフレーム変換処理ボー

ドのような単体の装置にも適用することができるのは勿論である。

【0110】さらにまた、上述した実施の形態では、フレームゲート信号がフレーム変換処理の開始位置を示すものであるとして説明したが、フレームゲート信号としては、フレーム変換処理の開始位置ではなく、何らかの基準を示すものであればよい。

【0111】また、上述した実施の形態では、リターン信号に対して処理を行うものとして説明したが、本発明は、リターン信号以外の任意の映像信号に適用することができるのはいうまでもない。すなわち、本発明は、マルチフォーマットカメラシステムのようなカメラシステムのみならず、フレーム変換処理を行う必要がある各種技術分野に適用することができるものである。

【0112】このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることはいうまでもない。

【0113】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明にかかるフレーム変換装置は、第1のフレームレートからなる第1の映像信号を第1のフレームレートよりも低い第2のフレームレートからなる第2の映像信号に変換するフレーム変換装置であって、第1の映像信号を入力する信号入力手段と、フィールド単位で行われるプルダウン方式によって第2のフレームレートからなる映像信号を第1のフレームレートからなる映像信号に変換するフレーム変換処理に対応するフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、第2のフレームレートと第1のフレームレートとの比率である変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、信号入力手段から供給された第1の映像信号に応じて、選択的に切り替えて行うフレーム変換手段と、このフレーム変換手段によって生成した第2の映像信号を出力する信号出力手段とを備える。

【0114】したがって、本発明にかかるフレーム変換装置は、第1のフレームレートからなる映像信号を生成するためのフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、第1の映像信号に応じて、フレーム変換手段によって選択的に切り替えて行うことにより、入力された第1の映像信号に対して適切なフレーム変換処理を施すことができ、各フィールドの時間軸上の関係が正しい違和感が軽減された不具合のない第2の映像信号を生成することができる。

【0115】さらに、この本発明にかかるフレーム変換装置は、第1の映像信号を構成するフィールドの重複の有無を検出し、第1の映像信号の種別を判定する検出手段を備え、フレーム変換手段は、検出手段による検出結果に基づいて判定された第1の映像信号の種別に応じて、第1の変換処理と第2の変換処理とを選択的に切り

替えて行う。

【0116】したがって、本発明にかかるフレーム変換装置は、検出手段によるフィールドの重複の有無についての検出結果に基づいて判定された第1の映像信号の種別に応じて、第1の変換処理と第2の変換処理とをフレーム変換手段によって選択的に切り替えて行うことにより、第1の変換処理と第2の変換処理とのうち、いずれを選択するかを設定する手間の省略と誤設定の回避とを図ることができる。

【0117】また、本発明にかかるフレーム変換方法は、第1のフレームレートからなる第1の映像信号を第1のフレームレートよりも低い第2のフレームレートからなる第2の映像信号に変換するフレーム変換方法であって、第1の映像信号を入力する信号入力工程と、フィールド単位で行われるプルダウン方式によって第2のフレームレートからなる映像信号を第1のフレームレートからなる映像信号に変換するフレーム変換処理に対応するフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、第2のフレームレートと第1のフレームレートとの比率である変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、信号入力工程にて入力された第1の映像信号に応じて、選択的に切り替えて行うフレーム変換工程と、このフレーム変換工程にて生成した第2の映像信号を出力する信号出力工程とを備える。

【0118】したがって、本発明にかかるフレーム変換方法は、第1のフレームレートからなる映像信号を生成するためのフレーム逆変換処理とされる第1の変換処理と、変換比に応じてフレーム単位で間引くことによるフレーム変換処理とされる第2の変換処理とを、第1の映像信号に応じて、選択的に切り替えて行うことにより、入力された第1の映像信号に対して適切なフレーム変換処理を施すことが可能となり、各フィールドの時間軸上の関係が正しい違和感が軽減された不具合のない第2の映像信号を生成することが可能となる。

【0119】さらに、この本発明にかかるフレーム変換方法は、第1の映像信号を構成するフィールドの重複の有無を検出し、第1の映像信号の種別を判定する検出工程を備え、フレーム変換工程では、検出工程による検出結果に基づいて判定された第1の映像信号の種別に応じて、第1の変換処理と第2の変換処理とが選択的に切り替えられて行われる。

【0120】したがって、本発明にかかるフレーム変換方法は、フィールドの重複の有無についての検出結果に基づいて判定された第1の映像信号の種別に応じて、第1の変換処理と第2の変換処理とを選択的に切り替えて行うことにより、第1の変換処理と第2の変換処理とのうち、いずれを選択するかを設定する手間の省略と誤設定の回避とを図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態として示すマルチフォーマットカメラシステムの構成について説明する図である。

【図2】フレーム変換処理が施されていない純粋な60iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合におけるフレーム変換処理を説明する図である。

【図3】フレーム変換処理が施されていない純粋な50iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合におけるフレーム変換処理を説明する図である。

【図4】同マルチフォーマットカメラシステムが備えるCCUの構成を説明するブロック図である。

【図5】図4に示すCCUが有するフレーム変換部の構成を説明するブロック図である。

【図6】24PsFフォーマットに準じた映像信号を60iフォーマットに準じた映像信号に変換する場合における2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を説明する図であって、フレーム変換処理の結果、所定のフィールドが重複して表れる様子を説明する図である。

【図7】24PsFフォーマットに準じた映像信号を50iフォーマットに準じた映像信号に変換する場合における2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を説明する図であって、フレーム変換処理の結果、所定のフィールドが重複して表れる様子を説明する図である。

【図8】同マルチフォーマットカメラシステムが備えるCCUの他の構成を説明するブロック図である。

【図9】図8に示すCCUが有する検出部の構成を説明するブロック図である。

【図10】マルチフォーマットカメラシステムの構成について説明する図である。

【図11】24PsFフォーマットに準じた映像信号を60iフォーマットに準じた映像信号に変換する場合における2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を説明する図である。

【図12】24PsFフォーマットに準じた映像信号を50iフォーマットに準じた映像信号に変換する場合における2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理を説明する図である。

【図13】図11に示した2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理と同じ変換処理が施された60iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合におけるフレーム逆変換処理を説明する図である。

【図14】図12に示した2-3プルダウン方式に基づくフレーム変換処理と同じ変換処理が施された50iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合におけるフレーム逆変換処理を説明する図である。

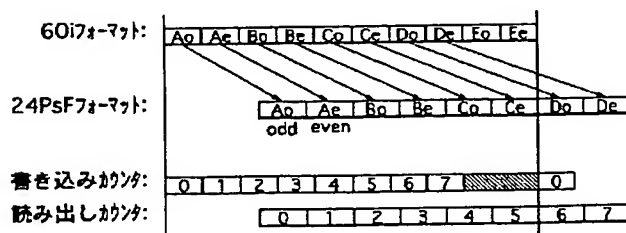
【図15】フレーム変換処理が施されていない純粋な60iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合における図13に示したフレーム逆変換処理と同じ逆変換処理を説明する図である。

【図16】フレーム変換処理が施されていない純粋な50iフォーマットに準じた映像信号を24PsFフォーマットに準じた映像信号に変換する場合における図14に示したフレーム逆変換処理と同じ逆変換処理を説明する図である。

【符号の説明】

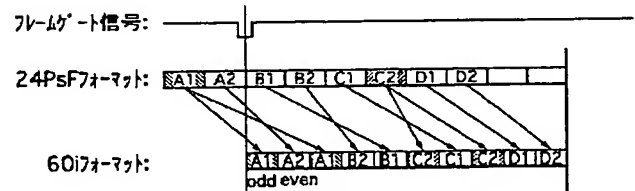
10₁, 10₂ マルチフォーマットビデオカメラ、
20₁, 20₂ CCU、30 MSU、40₁,
40₂ スイッチャ、50 VTR、60マルチ
フォーマットモニタ、70 オンエア・サーバ、80
テレビ受像機、90₁, 90₂ 光ファイバ、1
01 本線信号用回路、102, 102' リターン
信号用回路、103 本線信号受信部、104, 1
07フレーム変換部、105 本線信号送信部、1
06 リターン信号受信部、108 リターン信号送信
部、111 書き込みデータ用バッファ、112
セレクタ、113, 132₁, 132₂ SDRAM、114
読み出しデータ用バッファ、115、
134 タイミング信号発生回路、116書き込みカ
ウンタ、117 読み出しカウンタ、120 検出
部、131インターフェース回路、133 比較回
路

【図2】



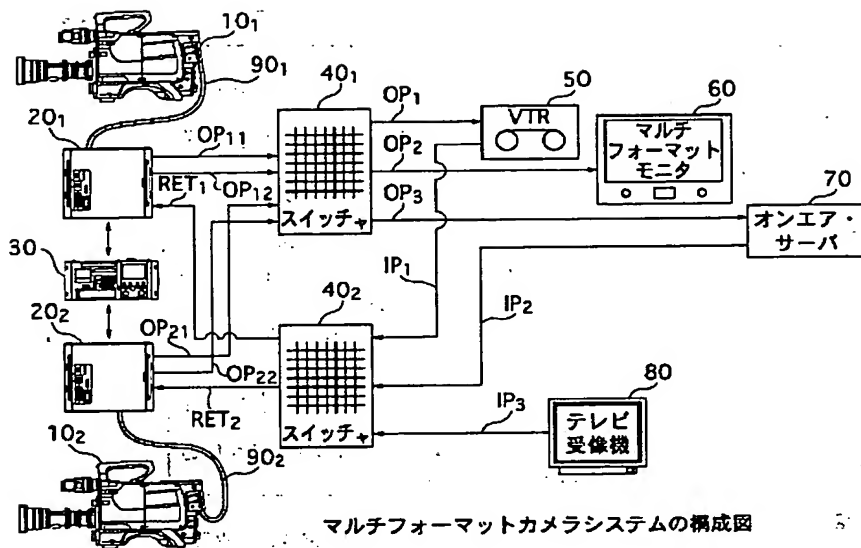
フレーム変換処理の説明図

【図6】

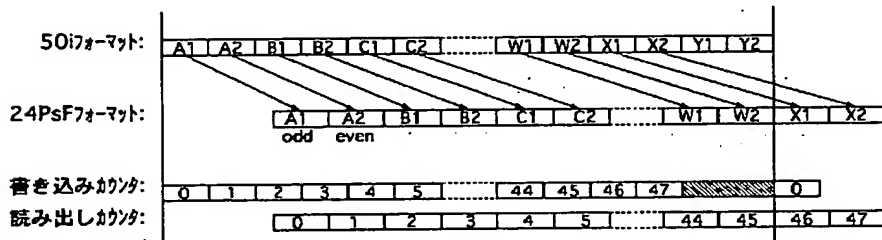


フレーム変換処理の説明図

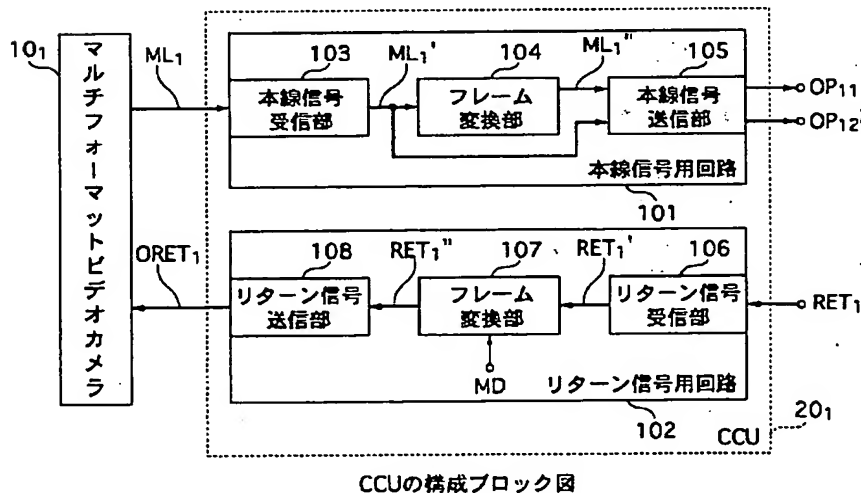
【図1】



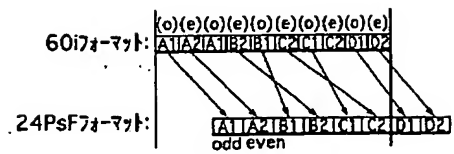
【図3】



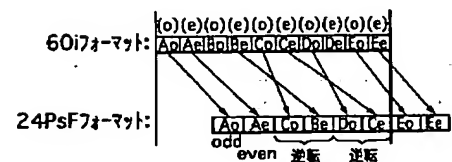
【図4】



【図13】

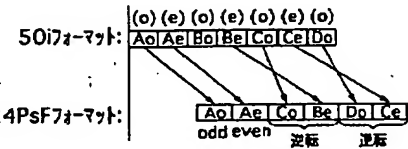


【図15】



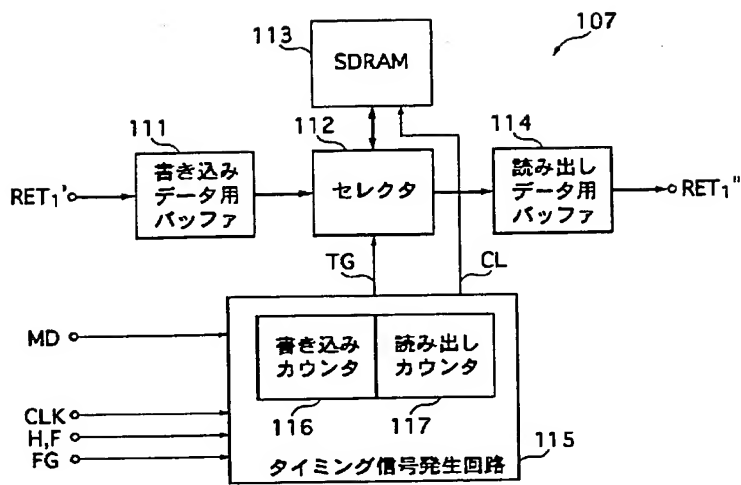
フレーム逆変換処理の説明図

【図16】



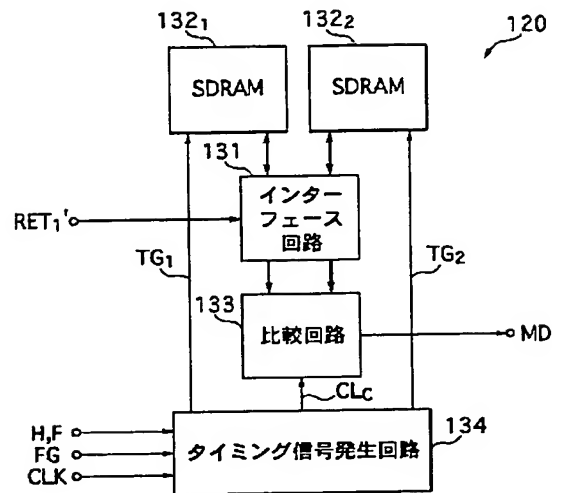
フレーム逆変換処理の説明図

【図5】



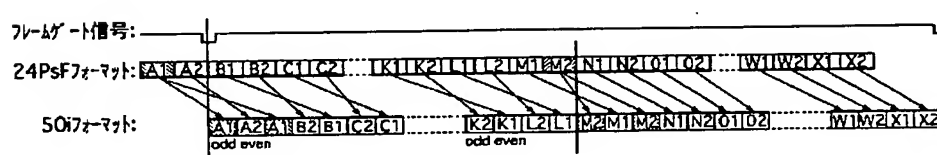
フレーム変換部の構成ブロック図

【図9】



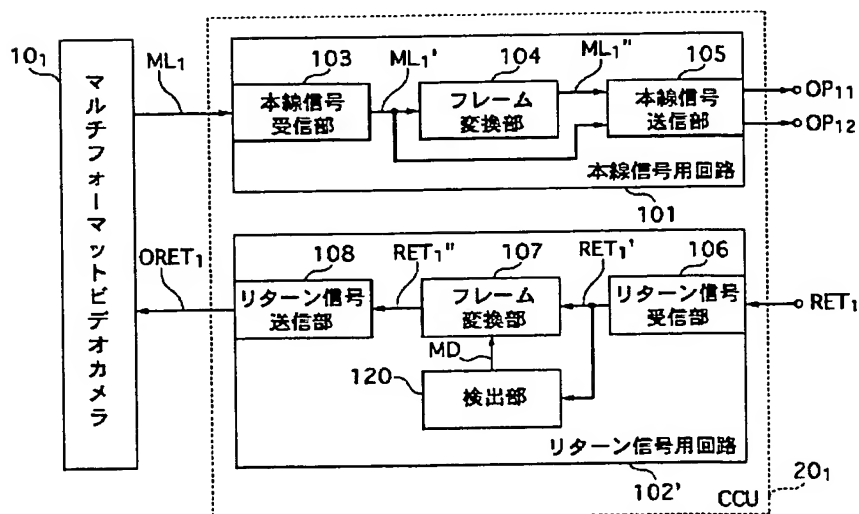
検出部の構成ブロック図

【図7】



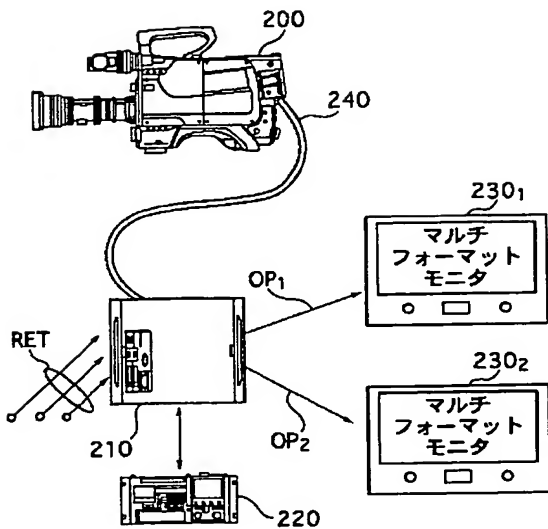
フレーム変換処理の説明図

【図8】



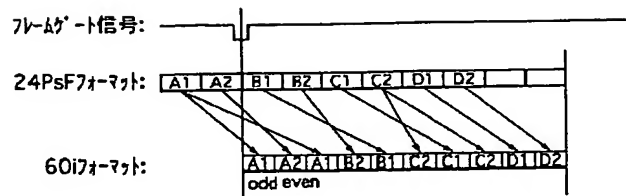
CCUの構成ブロック図

【図10】



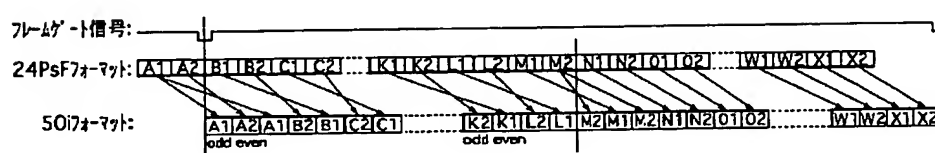
マルチフォーマットカメラシステムの構成図

【図11】



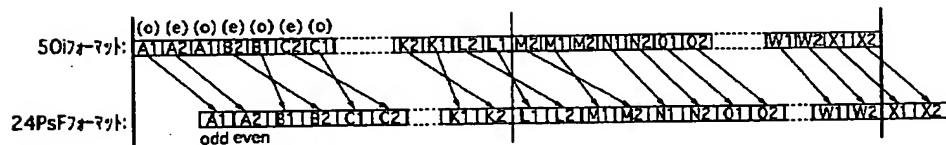
フレーム変換処理の説明図

【図12】



フレーム変換処理の説明図

【図14】



フレーム逆変換処理の説明図

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H04N 5/222

識別記号

F I

フォーマット (参考)

Fターム(参考) 5C022 CA04

5C063 AA11 BA06 CA05

5C082 AA02 AA27 BA12 BB03 BB15

BC03 BC05 BC16 BC19 BD09

DA53 DA63 DA76 EA08 MM09

MM10